

Article

« Qu'est-ce qu'une cellule musculaire satellite? »

Vincent Mouly et John Beauchamp

M/S : médecine sciences, vol. 19, n° 6-7, 2003, p. 696.

Pour citer cet article, utiliser l'adresse suivante :

<http://id.erudit.org/iderudit/006830ar>

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <http://www.erudit.org/apropos/utilisation.html>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : erudit@umontreal.ca

QU'EST-CE QU'UNE CELLULE MUSCULAIRE SATELLITE?

Vincent Mouly, John Beauchamp

V. Mouly: UMR Cnrs 7000, Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, 105, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France.

J. Beauchamp: Muscle cell biology group, Medical Research Council Clinical Sciences Center, Faculty of Medicine, Imperial College, Hammersmith Hospital Campus, Du Cane Road, Londres, Royaume-Uni.

Il existe deux définitions des cellules satellites du muscle squelettique. Une première, anatomique, donnée par Mauro en 1961: elle repose sur la localisation des cellules satellites, juxtaposées aux fibres musculaires sous la lame basale de ces fibres où elles sont, dans le muscle adulte, dans un état qualifié de quiescence. La deuxième définition, fonctionnelle, se fonde sur la monopotence des cellules satellites: après la naissance (en fait, dès la fin du deuxième trimestre de vie embryonnaire chez l'homme), elles constituent le seul type cellulaire déterminé dans la voie de différenciation musculaire, bien que d'autres cellules décrites comme « cellules souches » aient depuis montré des capacités de différenciation musculaire [1].

Les cellules satellites assurent la croissance des fibres musculaires en maintenant le rapport entre les unités de transcription (noyaux ajoutés au fur à mesure de la croissance des fibres multinucléées) et le volume des fibres. Enfin, elles sont responsables de la régénération des fibres musculaires après une lésion, que celle-ci soit d'origine traumatique ou génétique (dystrophie musculaire). Elles sortent alors de leur état quiescent pour adopter un phénotype activé (Figure 1) caractérisé, par exemple, par l'expression du facteur de transcription MyoD, pour proliférer sous forme de cellules mononucléées, puis pour sortir à nouveau du cycle cellulaire lors de l'engagement dans la voie de différenciation nécessaire à la réparation des fibres lésées. Une minorité de cellules satellites est capable d'échapper à la prolifération, probablement à un stade précoce de ce cycle, et retournent à un état quiescent sans s'être différenciées, ce qui permet de restaurer la population de cellules satellites précurseurs; ce processus fait probablement intervenir une division asymétrique. Chez l'être humain, les cellules satellites pré-

sentent une capacité proliférative limitée et n'ont pas d'activité télomérase, deux propriétés souvent associées au caractère « souche » primitif. Dans ce sens, ces cellules satellites répondent probablement plus au qualificatif de « progéniteurs » qu'à celui de « cellules souches » [2].

Chez l'être humain, le nombre de cellules satellites disponibles à la surface des fibres diminue avec l'âge. Quelle que soit la définition choisie, compte tenu du petit nombre de critères proposés pour leur définition, il est probable que cette population de cellules satellites soit hétérogène du point de vue de la capacité régénérative des cellules, que l'on peut définir simplement comme la « quantité » de muscle squelettique qu'elles sont capables de former. Les expériences de transplantation de fibres isolées dans des muscles de souris dont on a induit la régénération confirment bien cette hétérogénéité. Il est encore très difficile de déterminer aujourd'hui si l'hétérogénéité des marqueurs constatée *in vivo* traduit simplement des variations d'expression au cours du temps, identifiant des états distincts, mais transitoires, d'une même cellule, ou si l'expression de ces marqueurs reflète une réelle hétérogénéité cellulaire. Certains marqueurs sont plus constants que d'autres: ainsi la M (muscle)-cadherine ou N (neural)-CAM (cell adhesion molecule) (CD56) sont exprimées à la surface des cellules quiescentes, alors que l'antigène CD34 est exprimé transitoirement lors de la régénération. N-CAM

est ainsi déjà utilisé dans les protocoles de thérapie cellulaire pour purifier par tri magnétique les préparations de cellules après dissociation du muscle. Enfin, les facteurs de transcription Myf-5 et Pax7 sont exprimés dans les noyaux des cellules satellites quiescentes et activées, alors que Sca-1 en est absent. Il faut bien distinguer ces cellules satellites d'autres cellules dont le caractère et la fonction sont moins clairement définis, comme les cellules SP (*side-population*), qui sont bien plus rares, n'expriment pas Pax7, et n'interviennent dans la régénération musculaire que dans des conditions expérimentales plus drastiques [3]. Enfin, les cellules satellites peuvent être isolées en culture soit à partir de tissu, soit à partir de fibres isolées, et des lignées ont été dérivées de cellules satellites chez la souris (C2) ou chez le rat (L6). Le terme de myoblaste désigne les cellules en prolifération, que ce soit *in vivo* ou *in vitro*, le terme de cellule satellite étant généralement réservé aux cellules quiescentes ou activées *in vivo*.

RÉFÉRENCES

1. Hawke TJ, Garry DJ. Myogenic satellite cells: physiology to molecular biology. *J Appl Physiol* 2001; 91: 534-51.
2. Zammit PS, Beauchamp JR. The skeletal muscle satellite cell: stem cell or son of stem cell? *Differentiation* 2001; 68: 193-204.
3. Asakura A, Seale P, Girgis-Gabardo A, Rudnicki MA. Myogenic specification of side population cells in skeletal muscle. *J Cell Biol* 2002; 159: 123-34.

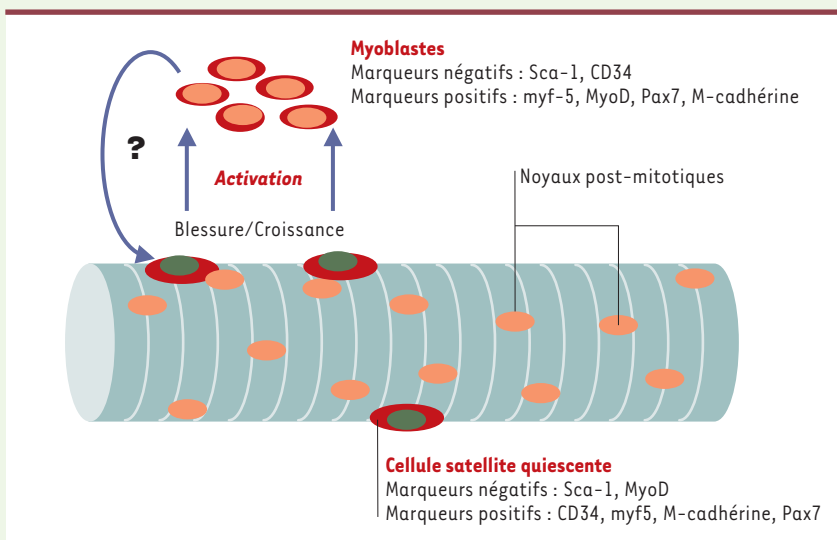


Figure 1. Cycle d'activation des cellules satellites quiescentes.